

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-301221

(43)Date of publication of application : 05.12.1989

(51)Int.Cl.

B29C 45/66
B22D 17/26
B29C 33/22
B29C 45/76

(21)Application number : 01-103797

(71)Applicant : NISSEI PLASTICS IND CO

(22)Date of filing : 24.04.1989

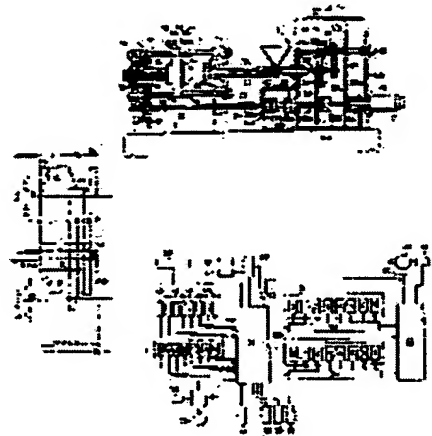
(72)Inventor : SHIMIZU MIYUKI
YAMAZAKI YOSHIHIKO

(54) STRONG MOLD CLAMPING METHOD FOR INJECTION MOLDING MACHINE OF ELECTRIC POWER TYPE

(57)Abstract:

PURPOSE: To cause mold clamping to be carried out without using of other means such as oil pressure by achieving the control of strong mold clamping in mold clamping process by controlling the outputted torque of a servomotor.

CONSTITUTION: Molds 14, 14 are almost closed, and then a movable platen 13 reaches the position of a position-detecting means 47 and is switched to a speed setting means V3 and a torque setting means F3. The speed-set value in this position is set in higher value than the set value of slow down speed. This is the operation for carrying out the start-up of strong mold clamping in short time. When the molds are perfectly in contact with each other and the advance of the movable platen 13 is prevented, the output of a servomotor 40 is increased since the actual value A1 of speed becomes zero, but heavy load acts there and the movable platen 13 does not advance, and then the actual value B1 of torque rises to torque-set value F3 between (g) and (h), whereby the molds 14, 14 are clamped strongly with the force of torque F3. The finish of this strong mold clamping is detected by the operation that the detected value of the current detecting means 60 of the servo motor 40 has reached the set value of a current setting means 61 by a comparator 59.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 - 3 0 1 2 2 1

(43) 公開日 平成1年(1989)12月5日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	45/66			
B 2 2 D	17/26	J		
B 2 9 C	33/22			

B 2 9 C 45/66

B 2 2 D 17/26

J

審査請求 有

(全 7 頁)

最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平1-103797

(22) 出願日 平成1年(1989)4月24日

(71) 出願人 999999999

日精樹脂工業株式会社

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地

(72) 発明者 清水 幸

長野県上田市大字築地255番地

(72) 発明者 山崎 善彦

長野県更級郡上山田町大字新山1132

(74) 代理人 秋元 輝雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動式射出成形機の強力型締方法

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

型締機構の駆動源としてサーボモータを用い、サーボモータの回転力を伝動機構を介して可動盤の推力に変換し、型開閉と型締とを行うに当り、強力型締工程における強力型締力の制御を、サーボモータの出力トルクを制御して行うことを特徴とする電動式射出成形機の強力型締方法。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-301221

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)12月5日

B 29 C 45/66
B 22 D 17/26
B 29 C 33/22
45/76

7639-4F
J-8823-4E
8415-4F
7258-4F

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電動式射出成形機の強力型締方法

⑯ 特 願 平1-103797

⑰ 出 願 昭58(1983)2月24日

⑱ 特 願 昭58-30081の分割

⑲ 発 明 者 清水 幸 長野県上田市大字築地255番地

⑲ 発 明 者 山崎 善彦 長野県更級郡上山田町大字新山1132

⑳ 出 願 人 日精樹脂工業株式会社 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地

㉑ 代 理 人 弁理士 秋元 輝雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電動式射出成形機の強力型締方法

2. 特許請求の範囲

型締機構の駆動源としてサーボモータを用い、サーボモータの回転力を伝動機構を介して可動型の推力に変換し、型開閉と型締とを行うに当り、強力型締工程における強力型締力の制御を、サーボモータの出力トルクを制御して行うことを特徴とする電動式射出成形機の強力型締方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、サーボモータを駆動源として用いた電動式射出成形機の強力型締方法に関するものである。

(従来の技術)

電動機を駆動源として用い、その回転力をねじ軸やリンク機構等の機械的手段を用いて推力に変換し、型締を行なう型式の射出成形機は既に知られている。これらの射出成形機は、回転数の一定

な電動機を駆動源に用い、速度や力の制御には、機械的な変速歯車機構等を使用している。

[発明が解決しようとする課題]

ところで、合成樹脂の射出成形を電動機を駆動源とする成形機を用いて行なう場合には、速度制御に加えて力の制御をも必要とし、速度と力の両方の制御を欠くことができない。たとえば型締装置の作動について云えば、型閉じのために可動型は高速前進し、次に低速前進に制御されて金型保護のため低圧型締に入り、金型間の異物の有無の確認後、更に強力型締に制御される。

したがって成形サイクルの内には速度制御領域と力の制御領域とが存在し、従来行なわれていなかった力の制御を何等かの手段をもって図けない限り、電動機を成形機の駆動源として使用することはできなかった。

このようなことから、電動式射出成形機と称しても、実施に当っては力の制御のため補助的に油圧力を使用しており、厳密には電動力と油圧力の両方を利用するものであった。

特開平1-301221 (2)

本発明は上記のことから開発されたものであって、その目的とするところは、電動機を駆動源とするものでありながら、強力型締時の型締力の制御を油圧などの他の手段を用いることなく行うことのできる新たな電動式射出成形機の型締方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的による本発明の特徴は、型締機構の駆動源としてサーボモータを用い、サーボモータの回転力を伝動機構を介して可動盤の推力に変換し、型開閉と型締とを行なうに当り、強力型締工程における強力型締力の制御を、サーボモータの出力トルクを制御することにより行うことにある。

[実施例]

以下本発明を図示の射出成形機を例として詳細に説明する。

第1図は型締機構1と射出機構2とをサーボモータを共通の駆動源とする射出成形機の主たる構造を略示したものである。

上記型締機構1は、機台3の上に向き合わせに

設けた一対の固定盤10、11と、その固定盤10、11にわたって架設した所要本数のタイバー12、12と該タイバー12、12に移動自在に取付けた可動盤13とを有する。

上記一方の固定盤11と可動盤13との対向面には、それぞれ金型14、14が設けてあり、また可動盤13の反対面には外周面にボールねじ溝を施した大口径のブランジャ15が連結してある。このブランジャ15は固定部材となる固定盤10に玉軸受などを用いて回転自在に装着した回転盤16のねじ受におじ込まれ、回転盤16の回転により軸方向に移動する。このボールねじは伝達効率が高く、起動摩擦が小さい。また回転盤16には歯車17が取付けてあり、この歯車17と後記する伝動歯車とが啮合している。

上記射出機構2は、射出用のスクリュ20を内装した射出加熱筒21と、射出加熱筒21の保持を兼ねる機台3上のハウジング22とを有する。該ハウジング22の内部には、ねじ軸23を備えた回転軸24が横架してあり、そのねじ軸23に可動部材25が結合してある。またスクリュ20の後端には、上記可動

部材25に先端を軸受した延長軸26が、スクリュ20と一体に連結してある。また回転軸24と延長軸26には、互に干渉しない位置にスクリュ前進用の歯車27とスクリュ回転用の歯車28とを有し、更に回転軸24の端部には、ハウジング壁部22aに固定したヒステリシスブレーキを内装したブレーキによる背圧制御装置29が取付けてある。

上記ハウジング22の下部内は、上記回転軸24及び延長軸26と並行な伝動軸31が、ハウジング22を貫通して設けてある。また上記型締機構1の下方にも、上記ブランジャ15と並行な伝動軸30が上記一対の固定盤10、11を貫通して設けてある。これら型締機構側と射出機構側との2つの伝動軸30、31は、クラッチ機構32を介して該盤自在に連絡している。

上記クラッチ機構32は、伝動軸31の軸端に固定したクラッチ部材32aと、伝動軸31の延長軸心上配設して、ハウジング壁部に設けたクラッチ軸32bと、該クラッチ軸32bの内端に固定したカップリング32cとからなり、かつ動端部分はハウジ

ング側に固定してある。そしてそのクラッチ軸32bの外端に伝動軸30を接続するための継手33が取付けてある。この継手33と伝動軸30の接続は、スプラインまたはキーなどの軸方向に対しては移動を許容する手段34をもって行い、型締機構1に対して射出機構2が前進または後退移動するときに、互に接続された伝動軸30、31がその移動を阻害しないようにしてある。

上記伝動軸30には、固定盤10の内側に近接して、上記回転盤16の歯車17と啮合した伝動歯車35が取付けてあり、この伝動歯車35によって伝動軸30の回転力が回転盤16に伝達され、その回転盤16と結合した上記ブランジャ15が、回転盤16の回転によって軸方向に押し出され、可動盤13を型開き方向か或いは型閉き方向に、タイバー12、12を案内部材として移動する。

また上記伝動軸31には、上記歯車27、28とそれぞれ啮合する伝動歯車36、36がクラッチ部材38、39を介して設けてある。このクラッチ部材38、39は、上記伝動歯車36、37と連絡したカップリング

特開平1-301221 (3)

と、ハウジング側に固定した励磁部とを備え、その内部のクラッチプレートと励磁部との歯きによって、上記伝動歯車36、37と伝動軸31との結合或いは解除がなされるようになっている。

更にまた伝動軸31のハウジング壁部22aから外部に突出した軸部は、ハウジング壁部22aに固定したタコメータジェネレータ41を備えた電気サーボモータ40と連結している。

また上記クラッチ機構32には、型締力を保持するための装置42が設けられている。この力保持装置42は、ハウジング壁部22aに固定した電磁作動のブレーキ部材42aと、クラッチ軸側に取付けたカップリング42bとから構成されている。

43は型開停止位置検出器、44は型開減速位置検出器、45は型閉減速位置検出器、46は低圧型締位置検出器、47は強力型締位置検出器、48は計量停止位置検出器、49は2次圧切換位置検出器、50は後退位置検出器などで、それらは近接スイッチ、リミットスイッチ、光電管などよりなる。

第2図は制御装置を例示するもので、集中制御

装置51と、サーボモータ40及びタコメータジェネレータ41とを接続したサーボモータ制御アンプ52との間に、速度設定器 $V_0 \sim V_7$ とトルク設定器 $F_0 \sim F_7$ の信号切換器53、54とが、サーボモータ40の正転・逆転指令回路55と共に並列に設けられている。

サーボモータ制御アンプ52は、集中制御装置51の指令によってサーボモータ40の正転・逆転、ならびに回転数(速度)、トルク(電流)最高値等を制御する機能をもち、タコメータジェネレータ41の信号をフィードバックし回転数(速度)の閉ループ制御を行なわせるものである。

また集中制御装置51には、上記位置検出器43～50と時間設定器 $T_0 \sim T_7$ 、上記力保持装置42、クラッチ機構32、38、39、設定器56の指令により作動する上記スクリュウ圧制御装置29の制御用アンプ57、操作スイッチ58とが接続しており、更にまた集中制御装置51に接続したコンパレータ59にサーボモータ40の電流検出器60と、強力型締検出用の電流設定器61及び射出充満検出用の電流設定

器62とが集中制御装置51からの指令により作動する信号切換器63を介して接続してある。

次に型締機構1の制御について説明する。

第3図はサーボモータ40における回転速度とトルクの制御関係図で、設定値A、Bは正逆回転の主たる作動例を示した。また速度設定値とトルク設定値はサーボモータ40の最高速度及び最高トルクとをそれぞれ100として示し、上記設定器 $V_0 \sim V_7$ 及び $F_0 \sim F_7$ の作動範囲は、同一符号をもって示す。

なお電流とトルクは比例関係にある。

更にまた実行値 A_1 、 B_1 を簡略化して示したが、増減の状態はサーボモータ40及びサーボモータ制御用アンプ52の特性によったり、また機構や負荷の状態によって変化する。

上記制御装置では、共通の設定器 V_0 、 F_0 により最高速度と最高トルクとが設定され、時間設定器 T_0 により設定された1成形サイクルタイムの範囲にて、集中制御装置51の指令にもとづき図示のように、各速度設定器 $V_1 \sim V_5$ により速度

の設定値Aが、また各トルク設定器 $F_1 \sim F_4$ によってトルク設定値Bがサーボモータ40の出力トルク上限値として設定される。

1. 高速型開

入力によりサーボモータ40は実行値 A_1 に示すように、a-b間を加速されて V_1 の設定値Aまで高速回転する。このときサーボモータ40には加速させるための大きな起動電流が発生するが始動時以外に大きな負荷は掛らないから、トルク設定器 F_1 が作動しても、トルクは実行値 B_1 に示すように上昇から下降し、b-c間は高速となり、可動盤13は型締方向に高速前進する。

2. 型開スローダン

上記可動盤13が上記位置検出器45の作動位置に達すると、信号によって信号切換器53が作動し、速度設定器 V_2 の設定速度に切換わる。これによりc-d間は減速域となってモータに回生制動が発生しスローダンし、d-e間は低速となる。すなわちトルクは減速時には逆回転トルクがかかる。

3. 低圧型締

特開平1-301221 (4)

上記位置検出器46の作動位置に可動盤13が達すると、信号によって信号切換器54が作動し、トルク設定器 F_2 に切換わる。このトルク設定値は、上記速度設定値に必要とするトルクよりも低く設定してあるため、 V_2 の速度を維持するのに必要な回転速度が得られず、タコメータジェネレータ41によって設定速度になろうとフィードバックがかかり、サーボモータ40の出力を増大しようとするが、その出力トルクは F_2 のトルク設定値により上限が規制されているため F_2 以上のトルクが発生せず、可動盤13はトルク F_2 による低力で移動し、そこに低速型締が行われる。

したがって、 $e-h$ 間は速度設定器 V_2 の作動範囲でありながら、トルク設定値との関連によって自動的に力の制御に切り変わり、速度制御領域から力の制御領域Ⅱへと変化する。そして金型間に異物があって、可動盤13の前進が制限されるようなときには、上記時間設定器 T_1 のタイムアップにより異常信号が発せられて、サーボモータ40への入力は中断されるので金型の破損は防止される。

てもよい。

強力型締の完了が検出されると、力保持装置42が作動して力保持状態を維持し、そののちクラッチ機構32が同作動してサーボモータ40を型締機構1側から開放する。このため型締行程終了時のサーボモータのトルク実行値 B_1 は図示のような0値となる。したがって $e-h$ 間は力の制御領域Ⅱとなる。

5. 高速型開

射出行程の完了後に、上記クラッチ機構32が同作動し、力保持装置42が解除されてから、空間信号によって、速度設定器 V_4 とトルク設定器 F_4 とが作動する。この場合、サーボモータ40の回転方向は型締行程時の回転方向に対して逆となり、回転数は設定値Aまで $i-j$ 間を加速して上昇する。またトルクは始動の負荷により上昇するだけで低下する。これにより可動盤13は $j-k$ 間を高速で後退移動して型開を行う。

6. 低速型開

上記位置検出器44の位置に可動盤13が達すると、

4. 強力型締

金型14、14がほとんど同じ、可動盤13が上記位置検出器47の位置に達し、信号によって速度設定器 V_3 とトルク設定器 F_3 とに切換わる。この位置における速度設定値はスローダウン速度設定値よりも高く設定されている。このときには金型14、14は既に接しているか、または接する直前にあり、 V_3 におけるような高い速度の設定は不要と思われるが、これは強力型締の立上りを短時間にて行うためである。

上記金型相互が完全に接し、可動盤13の前進が阻止されると、速度実行値 A_1 は0値となるためサーボモータ40は出力を増大するが、そこに大きな負荷が働いて可動盤13は前進せず、トルク実行値 B_1 は $o-h$ 間をトルク設定値 F_3 まで上昇し、トルク F_3 の力で金型14、14を強力に型締する。この強力型締の完了は、サーボモータ40の電流検出器60の検出値が電流設定器61の設定値に達したことをコンパレータ59により検出する。なおコンパレータの代りに、時間設定器 T_2 により確認し

信号により速度設定器 V_5 が作動し、 $k-l$ 間にて減速され、 $l-m$ 間を低速後退する。この低速型開は、成形品の突出しや停止時のショック防止のために行われるもので、機械ノックにより突出力を制限したい場合には、低トルク設定に切換えて、力の制御を行うこともできる。上記可動盤13の低速型開は位置検出器43の位置に達するまで行われる。

次に射出装置2の制御について説明する。

第4図は射出装置2におけるサーボモータ40の回転速度とトルクの制御関係図であって、第3図の場合と同様に設定値等を示す。また回転は逆回転となる。

1. 射出行程

速度設定器 V_6 によってサーボモータ40は実行値 A_1 に示すように、設定値Aまで加速され高速回転になる。また通常はトルク設定器 F_5 が作動しても、モータ起動時後は上記射出スクリュ20に大きな負荷が生じない限り、実行値 B_1 は図示のようになる。そしてr点にて射出の充填が完了す

特開平1-301221 (5)

ると、最終にトルクが上昇する。上記射出充填機
出用の電流設定器62の設定値 α にトルクが達する
と、上記時間設定器 T_3 が作動する。そしてS点
では負荷の増大によりトルク実行値 B_1 は設定値
Bに達し、反対に速度は実行値 A_1 に示すように
減少して、射出スクリュ20は樹脂の充填を行う。

トルクが電流設定値 α に達すると、制御は速度
制御領域Ⅰから力の制御領域Ⅱに入る。この切換
は速度設定値とトルク設定値との相互関連によっ
て自動的に行われ、 F_5 のトルクに制御された状
態で充填バックアップが完了する。時間設定器 T_3
がタイムアップした点では、時間設定器 T_4 が
作動し、またトルク設定器 F_6 に切替わる。そし
てサーボモータ40の出力トルクが制限されている
ため F_6 のトルク設定値となり、そのトルク設定
値による射出スクリュ20の前進により二次圧(保
圧)が加えられ、保圧状態に制御されたタイマ
 T_4 のタイムアップにて射出行程が終了する。こ
れにより樹脂の冷却収縮に伴う不足分が補われる。

なお、射出開始時により作動するタイマの設定

によって射出時間を制御してもよい。

また二次圧への切換は射出スクリュ20の位置を
上記検出器49により検出して行ってもよい。また
時間設定器 T_3 により一定時間後に二次圧に切換
えているが、この時間は極めて僅かなので、 α 点
にて直ちに切換えてもよい。更にまたピンポイン
トゲート用金型など、射出開始時に起動トルクが
過大に要する場合には、その間、射出充填トルク
とは別な設定器の設定値によればよい。

2. チャージ行程

上記時間設定器 T_4 のタイムアップにより時間
設定器 T_5 が作動して金型の冷却が行われる。そ
してタイムアップにより時間設定器 T_6 が作動し
たのち、上記速度設定器 V_7 及びトルク設定器
 F_7 に切替わり、サーボモータ40は正回転してチ
ャージを開始する。このとき上記保圧制御用プレ
ーキ29を作動して射出スクリュ20に背圧を付与す
る。射出スクリュ20は樹脂圧に押圧されて後退移
動し、上記計量停止位置検出器48の働きにより計
量を完了する。さらにドルーリングを防止するた

めにスクリュを後方向に後退させる場合には後退
位置検出器50の作動位置にて停止する。

上記実施例中、サーボモータは型締、射出、計
量等すべての駆動に兼用で用いた場合を示したが、
これは各駆動部毎に独立して設けても良い。

【発明の効果】

上述のように本発明では、サーボモータの出力
トルクを制御することによって、強力型締力の制
御(トルクの制御)を行うことができ、しかも速
度と力の制御領域の切換は、設定値によって電気
的に行われるため、集中制御が容易で操作も簡単
となり、サーボモータによる駆動源を直接制御す
るので、複数の可動部材の制御においても、従来
の油圧式のように各アクチュエータ別の圧力調節
弁、流量調節弁等を設けてその制御を行う必要も
なく、更に下記のごとき効果をも奏する。

- (1) 速度は閉ループ制御されるので、再現性、安
定性に優れ、精密安定成形ができる。
- (2) 可動部などの可動部材の移動は、回転手段と
ねじ輪とによって行われ、後方向の慣性による

スリップが生ぜず駆動源の制動によって、動作
もスムーズで正確な位置制御が得られる。

- (3) 流体駆動式における油質や調剤劣化特性等の影
響を受けることなく、速度および力とも設定
値に対してほぼ一致する実行値が得られるので
適確な成形条件を得ることができる。

- (4) 速度検出器を駆動源に取付けることによって
取扱いやすく簡便にでき、

- (5) また駆動源にエンコーダを取付けることによ
って、可動部分に位置検出器を設けることなく
よりシンプルな構造にすることもできる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る電動式射出成形機の制御
方法を例示するもので、第1図は電動式射出成形
機の略示縦断面図、第2図は制御装置のブロック
図、第3図は型締装置における駆動源の速度とト
ルクの制御関係図、第4図は射出装置における駆
動源の速度とトルクの制御関係図である。

1…型締機構、

2…射出機構

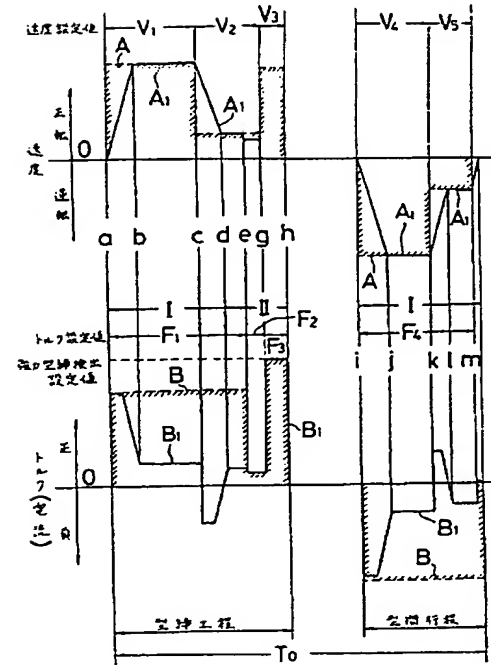
特開平1-301221 (6)

15—プランジャ、 20—スクリュ、
40—サーボモータ。

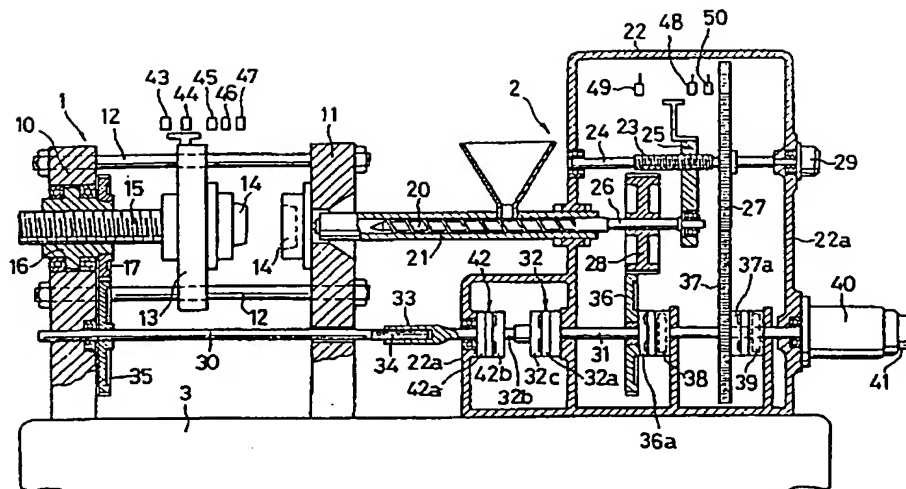
特許出願人 日精樹脂工業株式会社

代理人 秋元 輝 雄
外1名

第3図

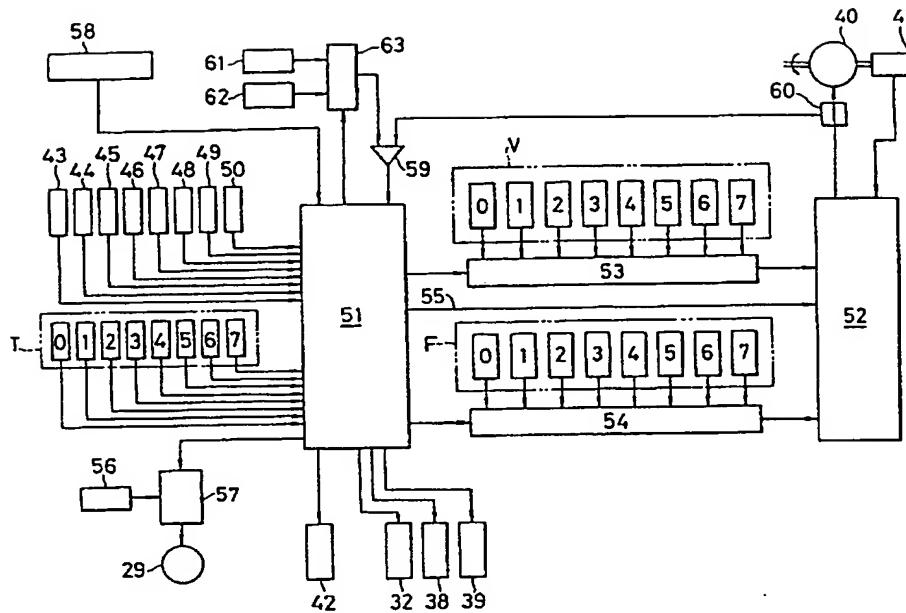


第1図



特開平1-301221 (7)

第 2 図



第 4 図

